

Qualification par mesures résistives de pièces fabriquées en SLS

Olivier Karlen, Microtechnique

Assistant: Eric Boillat

Professeur: Rémy Glardon

Ce projet est une première étude de la caractérisation des pièces fabriquées par frittage sélectif par laser (SLS) par mesures résistives. Ces mesures de résistivité permettent d'évaluer les propriétés des pièces frittées, et plus particulièrement leur état de consolidation. On aurait enfin une méthode de qualification quantitative.

Une liste des méthodes de mesure résistive qui peuvent être appliquées à des échantillons de matériaux poreux a été dressée. La méthode de mesure qui a été retenue est la méthode "4 fils", qui est la plus simple et la moins onéreuse.

On a observé que lorsque le rayon des cous a augmente, on se rapproche de la résistivité de la pièce de matériau dense, ce qui était attendu. Mais on a réussi à démontrer par des simulations numériques par éléments finis que la mesure de résistivité est une technique qui fonctionne et qui permet de qualifier les pièces frittées.

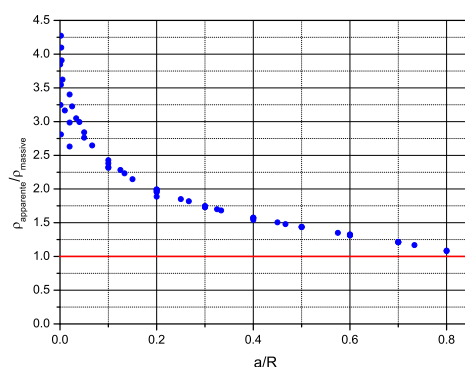


Figure 1: Résistivité apparente en fonction du rayon des liaisons.

Il est aussi à noter que le rapport entre la résistivité apparente $\rho_{apparente}$ et la résistivité massive $\rho_{massive}$ varie de 1 à 4.5, ce qui n'est pas négligeable.

On aura donc de relativement grandes différences entre les résistivités mesurées suivant l'état de frittage de la pièce et la taille de ses liaisons. Les simulations montrent que la résistivité ne dépend que de la taille des cous.

La mesure de la résistivité de l'échantillon est différente suivant la taille des contacts et l'endroit des points de mesures. Par simulation numérique, il a été possible de quantifier plus précisément la localisation de la résistivité vraie ρ par rapport aux approximations $\rho_A(z)$ et $\rho_R(z)$. On a observé que la hauteur de mesure z_* qui permet de trouver la résistivité vraie ρ est en moyenne égale à la moitié du rayon du cylindre.

Il faudrait donc avoir un rayon de contact égal à la moitié du rayon de l'échantillon.

Le montage d'un équipement expérimental ad hoc pour mesurer la résistivité électrique de pièces frittées a été proposé, mais doit encore être testé.

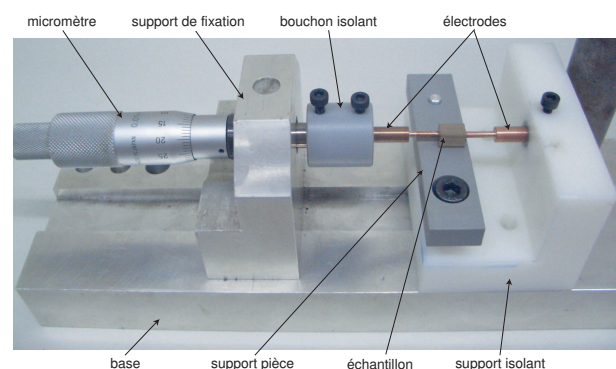


Figure 2: Montage expérimental.

L'utilisation de la résistivité électrique permet donc de caractériser le procédé qu'est le frittage sélectif par laser, et plus particulièrement l'état de frittage des pièces. La résistivité électrique est une grandeur relativement facile à mesurer, cette méthode de caractérisation nous semble donc viable.